

藤田哲夫*: クコの莖針形成時における生長点の崩壊現象

Tetsuo FUJITA*: Shoot apex abortion in the thorn formation of *Lycium chinense*

樹木で仮軸形成をなすもののなかには、主軸の先端部が枯死し、ついで頂端部に近い側枝が上伸して軸の交代をなすものがあるが、生長点の枯死現象は茎針を形成するものでも見られる。筆者はクコの茎針形成について形態学的な研究を少し行なったので、その結果を簡単に述べることにする。

材料と方法 クコは広島大学教養部構内に栽培されたものを使用し、茎針形成の経過を追って、外部形態ならびに組織学的研究を行なった。組織の観察のためには、常法に従ってパラフィン埋入、ミクロトーム切片をつくり、デラフィルド・ヘマトキシリン単独、またはサフランインとの二重染色を行なった。

観察の結果 クコでは春になると、前年枝の頂芽や腋芽または副芽が生長して、新しい葉条を形成する。この新葉条の葉腋につく側芽は、全然伸びずに休止状態のものもあるが（特に葉条の下部のものに多い）、伸長したものは4月中下旬の頃で、長さは普通6—9 mm、基部の太さは1.5 mm くらいで、先端に向かって次第に細くなり、基部の

対生した2枚の前出葉のほかは、微細なりん片葉を10枚ばかり生じて、全体うす緑色の針状になっている。(Fig. 1)。この若い茎針の生長点は縦断面で見ると、正常茎の生長点 (Fig. 2) と同じようにほとんど平坦または僅かに円錐状をなし、外衣 (tunica) は1層で、内体 (corpus) の細胞とともに原形質に富み、色素にも濃くそまる (Fig. 2)。また茎針では髓細胞の分裂があまり盛んでなく、形成層の活動も著しくないので、茎の太さは正常な葉条にくらべて細い。茎針の葉序は、正常葉条同様2+3の交走斜列をもったらせん葉序であるが、葉の発育が非常にわるく、りん片状になっており、

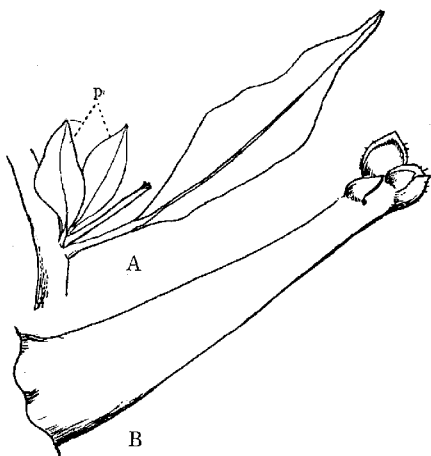


Fig. 1. A. Small portion of shoot of *Lycium chinense*, showing a young thorn in the leaf-axils. p, prophyll. $\times 1.5$. B. Young thorn bearing scale-leaves. $\times 8$

* 広島大学教養部生物学教室 Biological Institute, College of General Education, Hiroshima University, Hiroshima, Japan.

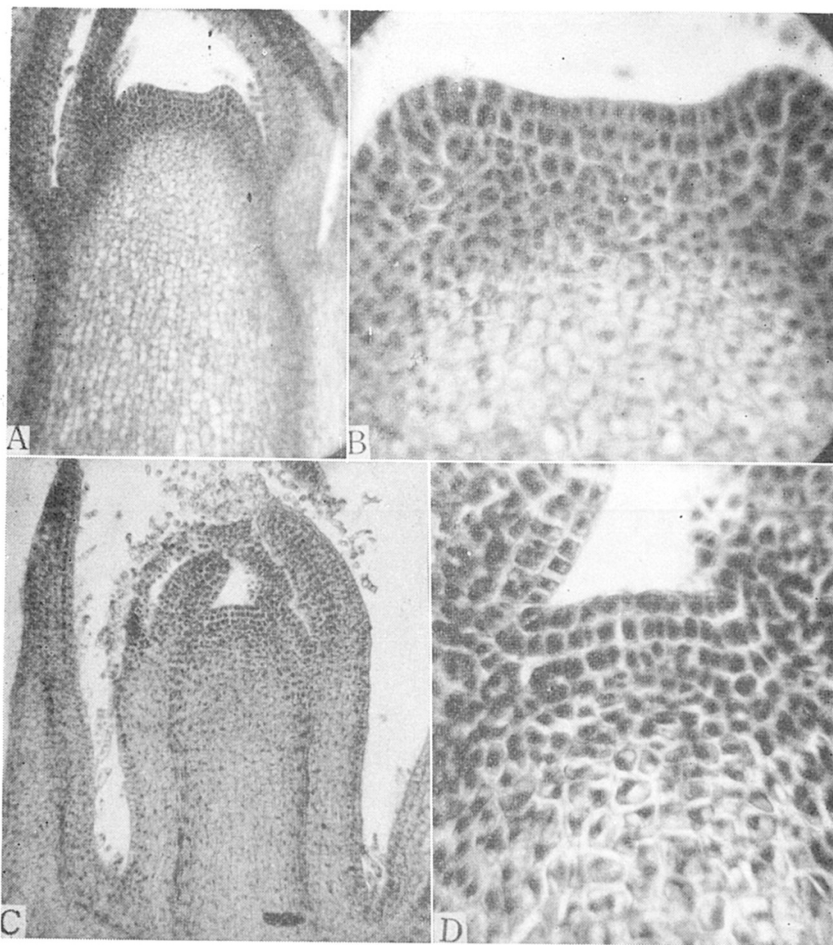


Fig. 2. A-B. Shoot apex in longsection, showing tunica and corpus. C-D. Longisection of apical meristem of a young thorn. The cells of tunica and corpus are densely cytoplasmic. A & C. $\times 80$, B & D. $\times 300$.

またその数も少ないために斜列は目立たない (Fig. 3)。葉の發育の様子を、若い茎針と普通の葉条とで比較してみると、例えば 7 mm の長さの茎針につくりん片葉の数は 10—12 枚、その大きさは、大きなもので長さ 1 mm 最大幅 0.5 mm であるが、普通の葉条では、先端から 7 mm の長さの部分でも、葉は 21—24 枚、その大きいものは長さ 11.5 mm 幅 3 mm にも達する。また茎針のりん片葉には気孔はできていない。5 月上—中旬になると、りん片葉は先端部が褐色にかわってくる。また生長点の細胞は液胞

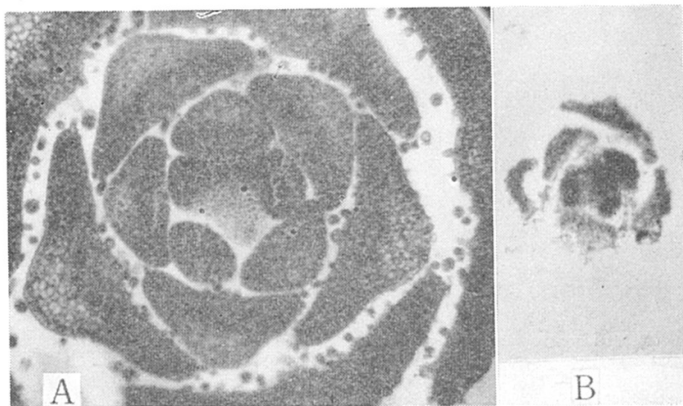


Fig. 3. A. Transection of leafy shoot apex with a 2+3 phyllotaxis. $\times 80$. B. Transection of thorn apex with a 2+3 phyllotaxis. The apex is surrounded by poor leaves. $\times 80$.



Fig. 4. Longisection of apex of a slightly older thorn. The cells of the apex are less densely cytoplasmic and lose their meristematic appearance. $\times 300$.

を生じて原形質にとぼしくなり、色素にも濃くそまらず、分裂組織の様相を失ってくる (Fig. 4)。生長点上の最も若い葉の細胞でも同様な変化がおこり、また新しい葉の始原体の形成も見られなくなる。5 月下旬—6 月下旬になると、生長点の細胞が死に変形萎縮するにつれて、生長点の組織は次第に崩壊して黒褐色の塊になってくる (Fig. 5)。生

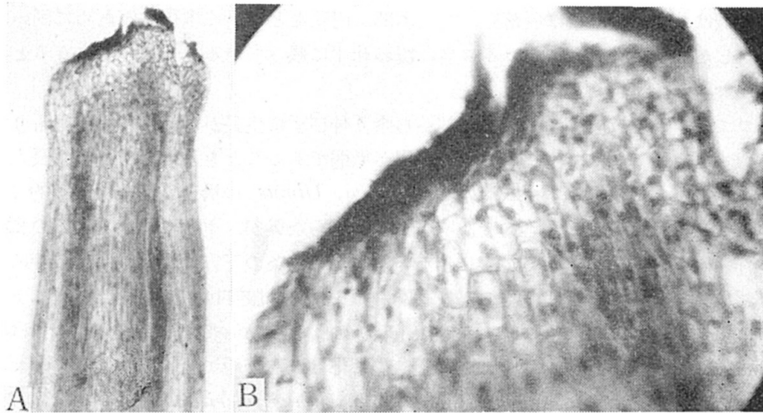


Fig. 5. Longisecton of a thorn showing necrosis of the apical tissue. The necrosis of leaf primordia also is apparent. A $\times 80$, B $\times 300$.

長点附近の若いりん片葉でも、葉の先端部から基部へむかって細胞が壊死をおこして崩壊し、黄褐色になって枯死してくる。壊死崩壊した生長点の下方にある組織のうち、中心柱の大部分は木化して固くなるが、やがて組織全体が死ぬ。このような茎針の組織の枯死は、先端部から次第に向基的に進行し、7月上旬には、長さ7mmの茎針では先端3mmの部分枯死している。8月下旬には、茎針先端部の枯死したりん片葉が脱落しなくなるものや、先端部の皮層の一部も崩壊剝離して、木化した中心柱が露出してくるものもある。かように茎針先端部の組織は死んで褐色になっているが、下方の部分は、表面はコルク層のために褐色に見えるが、髄や皮層の細胞には葉緑体が含まれていて緑色を呈し、細胞は生きている。しかしりん片葉は全部枯死しており、基部の前出葉も脱落してなくなり、文字どおり針状になっている。なお先端部組織の枯死は向基的に進みつづけるので、この生きている部分と死んでいる部分との境には特別な組織の分化は見られない。

考察 *Syringa vulgaris* では、春新しく伸びた葉条の先端部は、初は緑色であるが、やがて黄、褐色の順に変色して枯死する。この変化は頂芽の外側の比較的古い葉から始まり、順次上方の若い葉へおよんで、最後に生長点が枯死する。枯死した頂芽の下方にはコルク層を生じて生きている部分と境される (Garrison and Wetmore 1961)。 *Ulmus americana* でも葉条の先端部が枯死するが、枯死は頂芽の外側の比較的早くできた葉から順次向頂的に若い葉におよび、ついで先端から数節下方の髄、皮層の細胞が壊死をはじめ、この壊死が生長点へむかって向頂的に進んでいく。枯死した先端部の下方には離層を生じて先端部は脱落する (Millington 1963)。 *Hymenanthera alpina* では、茎針になる側枝の生長点や、葉の始原体の細胞がコルク化して、生長点はコルク層で覆われ、

分裂組織はなくなり、葉は脱落し、髓、木部、内鞘なども早く木化するために固い刺になる。しかし生長点の一部がコルク層に覆われずに残っている場合は、春になると再び生長がおこる (Arnold 1954)。

クコでは茎針形成の際に、側枝は初から余り伸びずに生長が早くとまり、葉もりん片状で数も少ないことは、生長点の生理作用が微弱であることを示し、遂には生長点自身が崩壊するが、その際、壊死は前述の *Syringa*, *Ulmus* の場合と異なり向基的に進む。このような生長点崩壊の生理的な機構はよくわからないが、主軸にあたる葉条の頂芽優勢の作用が幾分関係しているかもしれない。しかし葉条の下方の部分では、腋芽は全然伸びずに休止状態にとどまるものが多いが、やや上方の腋芽は茎針になり、更に上方のものは普通の葉条になるものや、また休止状態のものもあって、茎針形成の機構は簡単ではない。*Syringa vulgaris* では、葉条先端部は培養液中でも長く生かしておくことはできないし (Garrison and Wetmore 1961), *Ulmus americana* では、長日処理や施肥によって頂芽の崩壊時期をやや遅らすことができる (Millington 1963) ことなどからみて、生長点の崩壊現象の原因は複雑な内因的なものであると考えられる。

要約 クコでは春に新しく伸びてきた葉条につく腋芽のあるものは、全然生長しないか、または伸びても 6—9 mm まででほとんど生長がとまり、葉はりん片状のものを 10 枚くらいつけただけで、全体針状になっている。この若い茎針では、生長点は普通の葉条のものと同じように分裂組織からなり、細胞は原形質に富み色素にも濃く染まる。しかし日がたつにつれて、生長点の細胞は液胞を生じて色素にも濃く染まらなくなり、分裂組織の様相を失ってくる。また新しい葉の始原体の形成もおこらなくなり、遂には生長点の組織が崩壊する。茎針は先端部から基部へむかって次第に枯死していくが、組織は木化している部分が多いので固い刺になる。

文 献

Arnold, B.C.: The structure of spines of *Hymenanthera alpina*. *Phytomorphology* **9**, 367-371, (1959). Garrison, R. and Wetmore, R.H.: Studies in shoot-tip abortion: *Syringa vulgaris*. *Amer. Jour. Bot.* **48**, 789-795, (1961). Millington, W. F.: Shoot tip abortion in *Ulmus americana*. *Amer. Jour. Bot.* **50**, 371-378, (1963).

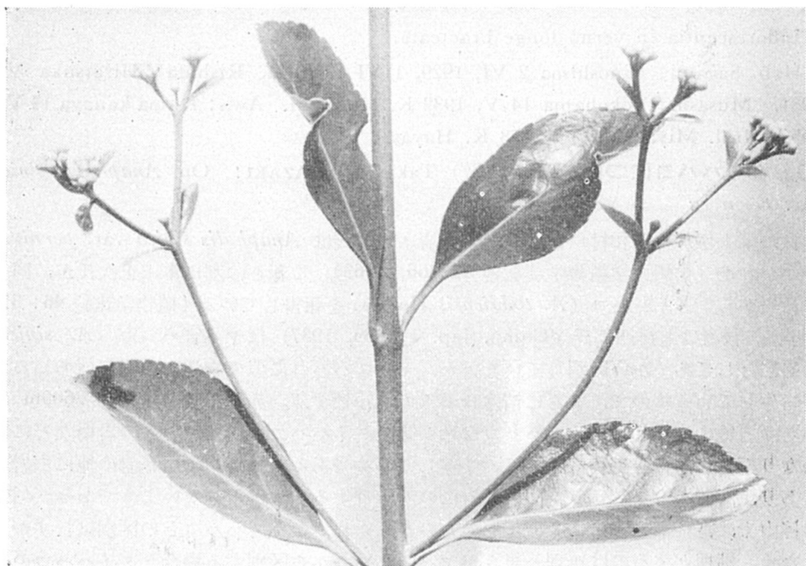
Résumé

In spring, some axillary buds of *Lycium chinense* grow to small young thorns, 6-9 mm long and about 1.5 mm thick at the base, bearing a pair of prophylls and about 10-12 minute scale-leaves. The apex of young thorn in longisection is either flat or slightly convex. The tunica and corpus consist of densely

cytoplasmic cells as those of the leafy shoot apex. But in the later stage, as the thorn tip changes from green to yellow and gradually becomes brown, the apical tissue loses its meristematic appearance and then gradually collapses. With the necrosis of the apical tissue the leaf primordia at the apex also become necrotic. The progression of necrosis in a leaf and leaf primordia is basipetal. The tissues of the part below the aborted apex become lignified and rigid. Then the distal portions of the thorn, 3 mm or more in length, gradually die basipetally.

○マサキの一変異品 (久内清孝) KIYOTAKA HISAUCHI: A form of *Euonymus japonicus*

暖流が洗う海岸, ことに東海道の東南部や豆南の島に, ここにかかげた写真のような浜形のマサキがあり, これが東大標本によると鬱陵島でも石戸谷勉氏により採集(1916)されている。私も相州沿岸でたびたびとり, 房州の鋸山下の浜金谷でもとっていて, 約10年間も栽培している。写真のように花時には花梗上に苞が対生し, この苞は実の頃には落ちるが, 花の頃には例外なく着けていて, 固定している性質であることに疑いない。マサキの変品種は相当こまかく扱はれて命名されているが, ここでいうものの和名がわ



Euonymus japonicus Ta. forma *bracteatus* Nakai